第 24 卷 第 4 期　　昆 虫 学 报　　Vol. 24, No. 4
1981 年 11 月　　ACTA ENTOMOLOGICA SINICA　　Nov., 1981

# 达乌尔黄鼠洞内蚤的空间分布

费荣中　李景原　徐宝娟　崔 祥　张宝增
(内蒙古昭乌达盟卫生防疫站)

**摘要**　黄鼠洞内共发现 9 种及亚种蚤,其中以黄鼠蚤松江和二齿新蚤数量最多,其余各种蚤均为散见。前两种蚤在洞内各区段染蚤指数不等,但基本都有分布,巢内数量占据首位。松江黄鼠蚤的消长曲线呈双峰型,二齿新蚤的曲线比较平稳。两种蚤的空间分布特点是巢内多于洞干,洞干多于洞口。根据巢蚤数量二齿新蚤归属"巢型蚤"是无疑的,但松江黄鼠蚤是否隶属"皮型蚤"应进一步研究和讨论。在数量预测中采用 O = M×C 的公式较为适宜。根据蚤的空间分布图式,消灭跳蚤时应密切注意巢内的跳蚤。可采用滴滴涕或其他灭蚤有效的有机磷、氨基甲酸酯等粉剂,亦可采用缓释杀虫剂等进行毒杀。

关于啮齿动物洞内蚤的空间分布和合理统计问题, Миронов и др. (1963); Тифлов 和 Потопов (1937); Федина (1937); Колпакова и др. (1937); Нельзина (1960) 等氏已作过不少研究。但是,达乌尔黄鼠 (*Citellus dauricus*) 洞内蚤的空间分布问题,迄今国内外尚乏报告。为此 1973—1975 年 4—8 月间于翁牛特旗进行了调查研究,以揭示跳蚤在鼠洞内的空间分布,探索其群体数量,为预测数量提供依据。

## 材料和方法

调查样方隶属乌丹盆地百里香草原,气候较干旱,海拔高度在 630—697 米之间。土壤以栗钙土为母床,表层以亚沙土为主,地表结构紧密,适于啮齿类营巢。植被以禾草、百里香 (*Thymus serpyllum*)、兴安胡枝子 (*Lespedeza tomentosa*) 为优势种,猪毛菜 (*Salsola collina*)、冷蒿 (*Artemisia frigida*)、沙蒿 (*Artemisia desertorum*) 等散生于群落之中,均系黄鼠嗜食植物。样地内的黄鼠密度在 1—5 只/公顷之间。

调查时间定为每日上午 9—12 点,下午 2—5 点。对洞内捕获之黄鼠统一编号,单体入袋后扎紧袋口。借助探蚤绒布棒及蚤勺收集跳蚤。先集洞口 20 厘米以内蚤,洞干直至近巢处分段探蚤,分段挖掘,所获之蚤分别拣入试管,巢容物也单个入袋。鼠体、洞口、洞干和巢容物于室内检蚤后进行分类鉴定,统计计数。为保证获得黄鼠的正常生境,规定既得鼠又获巢容物的洞方可作为统计对象。

巢蚤、体蚤指数的数量观察是结合调查鼠密度同时进行的,即于捕鼠样方内定点,定月,随机抽取捕获鼠,随机抽样挖巢,分别单体入袋,传入室内进行分类统计。

## 结　　果

1. 洞内跳蚤种类: 栖息在黄鼠洞内的跳蚤有 9 种及亚种: 方形黄鼠蚤松江亚种(以

本文于 1980 年 4 月收到。
本文承蒙柳支英教授、吴厚永先生、刘忠林副局长、邹志远站长、周春林副站长审阅并提出宝贵修改意见,谨此一并致谢。参加工作的尚有: 姜星火、吕梁等同志。

下简称松江黄鼠蚤)(*Citellophilus tesquorum sungaris* Jordan);二齿新蚤(*Neopsylla bidentatiformis* Wagner);阿巴盖新蚤(*N. abagaitui* Ioff);宽圆纤蚤(*Rhadinopsylla rothschildi* Ioff);光亮额蚤指名亚种(*Frontopsylla luculenta luculenta* Jordan et Roth.);前凹眼蚤(*Ophthalmopsylla jettmari* Jordan);短跗鬃眼蚤(*O. kukuschkini* Ioff);角尖眼蚤指名亚种(*O. praefecta praefecta* Jordan et Roth.);凶双蚤(*Amphipsylla daea* Dampf)。前两种蚤占绝大多数,其余均为散见。下文仅以松江黄鼠蚤和二齿新蚤作统计分析。

2. 洞内跳蚤的数量: 在调查中既获鼠又得巢的洞共有44个。在这些洞内其月平均蚤指数:松江黄鼠蚤9.00—20.29匹之间。二齿新蚤在2.63—9.18匹之间(表1)。两种蚤各月占群体总数分别为48.10—86.30%及12.10—49.25%,其他蚤种占1.60—3.60%(表2)。

表1 黄鼠洞内两种蚤的平均染蚤指数

| 月 份 | 松江黄鼠蚤 | 二齿新蚤 |
|---|---|---|
| 4 | 17.88 | 2.63 |
| 5 | 9.00 | 9.18 |
| 6 | 12.50 | 4.75 |
| 7 | 20.29 | 4.71 |
| 8 | 18.40 | 6.70 |

表2 黄鼠洞内各种蚤占总蚤数的%

| 月 份 | 松江黄鼠蚤 | 二齿新蚤 | 其他蚤种 |
|---|---|---|---|
| 4 | 86.30 | 12.10 | 1.60 |
| 5 | 48.10 | 49.25 | 2.65 |
| 6 | 70.47 | 26.23 | 2.30 |
| 7 | 79.18 | 17.22 | 3.60 |
| 8 | 71.96 | 25.24 | 2.80 |

洞内各部位的月平均蚤指数见表3,两种蚤都是巢内蚤占有多数,总的趋势是巢蚤多于洞干蚤,洞干蚤多于洞口蚤(表4)。

表3 黄鼠洞内不同部位两种主要跳蚤的平均指数(匹)

| 月 份 | 松江黄鼠蚤 | | | 二齿新蚤 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 洞 口 | 洞 干 | 巢 | 洞 口 | 洞 干 | 巢 |
| 4 | 3.13 | 3.63 | 11.13 | 0.25 | 0.38 | 2.00 |
| 5 | 0.82 | 1.00 | 7.18 | 0.36 | 1.73 | 7.09 |
| 6 | 1.13 | 2.63 | 8.75 | 0.13 | 1.00 | 3.63 |
| 7 | 1.29 | 5.86 | 13.14 | 0.71 | 0 | 4.00 |
| 8 | 3.60 | 1.90 | 12.90 | 1.10 | 0.80 | 4.80 |

表 4 黄鼠洞内两种主要跳蚤在不同部位的百分数

| 月 份 | 松江黄鼠蚤 | | | 二齿新蚤 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 洞 口 | 洞 干 | 巢 | 洞 口 | 洞 干 | 巢 |
| 4 | 17.50 | 20.29 | 62.21 | 9.50 | 14.45 | 76.05 |
| 5 | 9.11 | 11.11 | 79.78 | 3.92 | 18.85 | 77.23 |
| 6 | 9.00 | 21.00 | 70.00 | 2.70 | 21.00 | 76.30 |
| 7 | 6.36 | 28.88 | 64.76 | 15.07 | 0 | 84.93 |
| 8 | 19.56 | 10.33 | 70.11 | 16.42 | 11.94 | 71.64 |

从表 5、6 可知两种蚤的平均蚤指数，洞内均显著高于鼠体。但由于松江黄鼠蚤的繁殖高峰季节在 7—9 月，这次调查时间仅局限在 4—8 月，有可能在蚤的羽化盛期会相对增加巢内的蚤数。

在不同月份里，两种蚤平均蚤指数的变化曲线如图 1。从洞内观察，松江黄鼠蚤于 4 月和 7—8 月指数增高呈双峰型。二齿新蚤的变化幅度较小。从鼠体看，松江黄鼠蚤的指数比二齿新蚤高，二齿新蚤的指数相对稳定。

表 5 洞内和鼠体蚤指数的比较(四)

| 月 份 | 松江黄鼠蚤的平均蚤指数 | | |
|---|---|---|---|
| | 洞 内 | 鼠 体 | 洞内:鼠体 |
| 4 | 17.89 | 4.85 | 3.68:1 |
| 5 | 9.00 | 4.61 | 1.95:1 |
| 6 | 12.51 | 5.00 | 2.50:1 |
| 7 | 20.29 | 3.00 | 6.75:1 |
| 8 | 18.40 | 7.59 | 2.42:1 |
| 平均 | 15.61±4.70 | 5.01±1.65 | 3.11:1 |

洞内:鼠体 $df=8$ $t=4.76$ $P<0.01$

表 6 洞内和鼠体蚤指数的比较(四)

| 月 份 | 二齿新蚤的平均蚤指数 | | |
|---|---|---|---|
| | 洞 内 | 鼠 体 | 洞内:鼠体 |
| 4 | 2.63 | 2.70 | 0.97:1 |
| 5 | 9.18 | 1.90 | 4.83:1 |
| 6 | 4.75 | 1.10 | 4.31:1 |
| 7 | 4.71 | 1.45 | 3.24:1 |
| 8 | 6.70 | 1.28 | 5.23:1 |
| 平均 | 5.59±2.47 | 1.69±0.64 | 3.65:1 |

洞内：鼠体 $df=8$ $t=3.35$ $P<0.01$

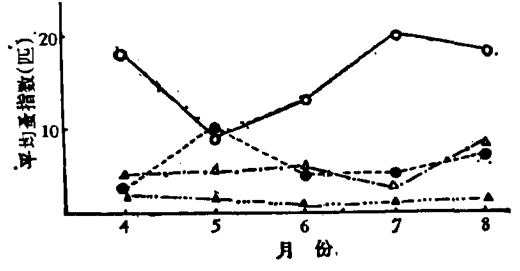



图 1 不同月份黄鼠洞内蚤数量变化

○——○ 洞内松江黄鼠蚤 ●——● 洞内二齿新蚤
△-·-△ 鼠体松江黄鼠蚤 ▲·····▲ 鼠体二齿新蚤

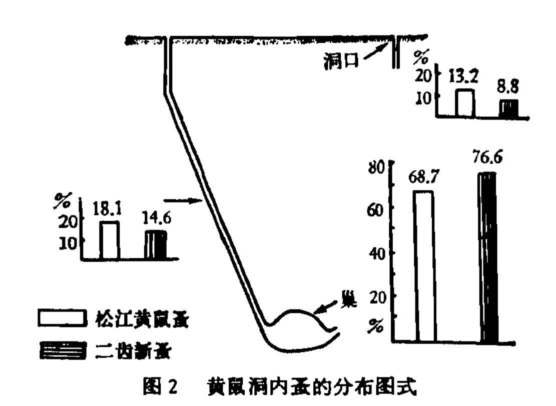
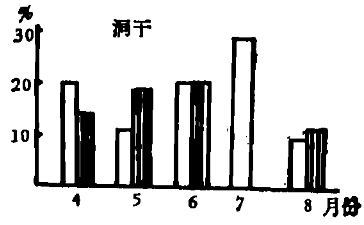
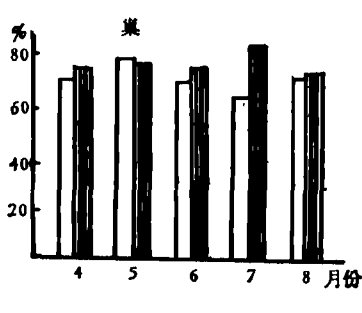



图 2 黄鼠洞内蚤的分布图式




松江黄鼠蚤 二齿新蚤

图 3 黄鼠洞内蚤逐月的分布图式

3. 空间分布：两种跳蚤的种群其空间分布特点是大部分个体栖息在巢内，洞口、洞干则只占少数（图 2）。不同月份两种蚤在巢内的数量比率是二齿新蚤略高于松江黄鼠蚤。洞口处两种蚤的指数都是 4 月和 8 月较高，5—6 月份数量较低。洞干处的蚤数两者都无规律性反映（图 3）。

4. 巢蚤和体蚤指数的比较：在捕鼠样方中随机挖巢 118 个，获松江黄鼠蚤 1,024 匹，二齿新蚤 370 匹。梳刷黄鼠 1,285 只，获松江黄鼠蚤 4,413 匹，二齿新蚤 1,790 匹。两种跳蚤的平均蚤指数都是巢内高于鼠体（表 7）。有关松江黄鼠蚤的巢蚤和鼠体蚤的比率，我们的数据是 2.53:1；内蒙古哲盟科左旗是 8.00:1（哲盟防疫站，1965）；吉林通榆是 2.46:1（通榆县防疫站，1973）；辽宁建平县是 5.00:1（李维贤等，1979）。都是巢蚤指数高于鼠体指数。

表 7 黄鼠巢内和鼠体上两种主要跳蚤的数量比较

| 年代 | 巢内 | | | | | 鼠体 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 挖巢数(个) | 松江黄鼠蚤 | | 二齿新蚤 | | 观察鼠数(只) | 松江黄鼠蚤 | | 二齿新蚤 | |
| | | 获蚤数(匹) | 平均指数 | 获蚤数(匹) | 平均指数 | | 获蚤数(匹) | 平均指数 | 获蚤数(匹) | 平均指数 |
| 1973 | 50 | 468 | 9.36 | 129 | 2.58 | 637 | 2,173 | 3.42 | 657 | 1.04 |
| 1974 | 20 | 150 | 7.50 | 72 | 3.60 | 554 | 1,766 | 3.19 | 1,065 | 1.93 |
| 1975 | 48 | 406 | 8.06 | 169 | 1.46 | 94 | 474 | 5.05 | 68 | 0.73 |

## 讨论及防治建议

小型哺乳类和鸟类的窝巢是微小生境（Беклемишев, 1959），其中的居住者以节肢动物不同种的群体总和为代表，蚤是成员之一。

栖息在黄鼠洞内的松江黄鼠蚤和二齿新蚤，其空间分布状况见图2、3。它们在巢域内之所以占据多数，与巢内具有适宜生存的较稳定的温、湿度有直接关系。松江黄鼠蚤尚与它的季节消长规律有关。洞口处的蚤数在4月和7—8月份较多与黄鼠生态周期的特点相关：4月份黄鼠追逐交尾，频繁进出；5—6月份黄鼠进入妊娠、分娩、哺乳期，雌鼠活动频率急剧下降；7月份母鼠常带领仔鼠外出，继而进入幼鼠分居期，活动增加；8月份黄鼠进入肥育期，取食频率急剧上升（费荣中，1975）。显然，黄鼠在春、秋季活动频率的增高，也增加了蚤类脱落于洞口的机率。

关于蚤型问题：从表7看，二齿新蚤的巢蚤指数显著高于体蚤，反映出"巢型蚤"的特点，与文献记载一致。Ioff 氏曾提出松江黄鼠蚤隶属"皮型蚤"（未列数据），但根据本文的调查数据，该蚤应属"巢型蚤"。因为从表7的平均蚤指数观察，巢内蚤数都比鼠体高（1.60—2.74:1），这点与表3的巢蚤平均指数和表5的洞内蚤比鼠体蚤高的结果基本一致。在冬眠黄鼠的巢穴内"蚤（105匹）在巢内和鼠体上串跑着"（李景原，1957），这也反映出该蚤的寄生习性。此外，辽宁西部、内蒙哲盟和吉林通榆等地也有类似数据。因此我们认为松江黄鼠蚤归属"皮型蚤"的结论值得进一步商榷。

关于数量统计问题：在预防医学的领域里常沿用洞口或鼠体染蚤指数、染蚤率和公顷鼠（洞）密度推算其总数。1962年 Жовтый, Нелъзина 等提出借助于洞口、巢内、宿主体上的累计染蚤指数计算各种蚤彼此的系数，再以此进一步推算。继之，Миронов 等（1963）通过统计指出这些系数间没有相关性，他们认为从洞口收集的蚤数不能反映洞内的实际相对数，并提出整个小生境内蚤数量的计算方法，即 $O = M \times C$。O代表整个小生境内的蚤数，M代表小生境内（即有鼠洞）的蚤数，C代表每公顷实有鼠（洞）密度。本文的资料说明洞口和宿主的染蚤指数确实不够稳定，故认为用 Миронов 等提出的公式来计算蚤总数是较适宜的。采用这个公式必须先挖掘15—20个有鼠洞，求其小生境内（洞）的平均蚤数再进行演算。

防治意见：根据两种蚤在洞内的空间分布图式，建议在消灭疫源性的媒介时应强调消灭洞底部巢域内的跳蚤。野外鼠洞灭蚤可使用长效药粉，如10%滴滴涕或1%丙体666等，通过长嘴喷粉器深喷洞道以至巢穴，借鼠类进出粘带消灭蚤类。此外用高效低毒、易降解的2%倍硫磷，1—5%双硫磷，5%马拉硫磷，1—2%二嗪农，2%杀螟松等亦可有效杀灭蚤类。亦可采用某些缓释颗粒杀虫剂，美国将含有18.6%敌敌畏的塑料颗粒剂试用于草原犬鼠（*Cynomys*）洞灭蚤，每洞28克，取得良好的效果。

## 参　考　文　献

柳文英等　1979　三十年来我国蚤类研究的进展。中国昆虫学会会刊 28—41。

费荣中等　1975　达乌尔黄鼠的生态研究。动物学报 **21**(1)：18—29。

Беклемишев, В. Н.　1959　Популяции и микропопуляции паразитов и нидиколов. *Зоол. Жур.* **38** (8): 1128—37.

Жовтый, И. Ф. 1962 О принципах методах учета численности популяции блох. изв. Иркуск и-м противочуми, ин-та Сибири и Дальнего восток. XXIV 338—45.
Колпакова С. А. и др. 1937 Об естественном освобождении гнезд *Citellus pygmaeus* от блах на площадях, Очищенных от сусликов, вестн. *Микробиол. Эпидемиол. и Паразитол.* **16** (1—2): 153—9.
Миронов, Н. П. и др. 1963. Пространственное распределение блох в норах молого суслика и рационализация методов учета их численности. *Зоол. Жур.* **42** (3): 384—94.

# ON THE SPATIAL DISTRIBUTION OF THE FLEAS IN BURROWS OF *CITELLUS DAURICUS* IN INNER MONGOL, CHINA

Fei Rong-zhong Li Jing-yuan Xu Bao-juan Cui Xiang & Zhang Bao-zeng
*(Inner Mongol Health & Anti-epidemic Station)*

This is the first report concerning the spatial distribution of the fleas in burrows of the daurican suslik in China. The investigations were carried out in Weng Niu Te Qi, in the south-eastern part of Inner Mongol Autonomous Region between April and August, from 1973—1975.

Results of investigations revealed that there were present in burrows of the suslik nine species and subspecies of fleas, of which *Citellophilus tesquorum sungaris* (Jordan) and *Neopsylla bidentatiformis* Wagner represented two predominant forms totalling 97.41% of the flea population in the burrows. It was shown that nest populations were much higher than those of burrow track and the latter was higher than those of burrow entrances. The average population ratio of the flea on the body of suslik to that in the whole burrow was 1:3.11 for C. *t. sungaris* and 1:3.65 for *N. bidentatiformis*. It was concluded that both flea forms belong to the nest type. There was no doubt about the nest-type of the latter species, but questions arose regarding the nest-type of *C.t. sungaris* since *C. tesquorum* was regarded for a long time as a fur flea in the literature. But our data denied the conventional point of view. It needs further investigation.

In the forecasting of population trends of the two flea forms, we incline to agree with Миронов's method, namely $O = M \times C$ because the indices of both flea forms either in the enterance or on the body of the host were not very stable.

In view of the high flea populations in the burrow nests, the authors suggest that any flea control program should emphasize the residual insecticidal control of the fleas with its immature stages in the deep nest and should select adequate dusting equipment as well as effective insecticides or formulations to aim at this goal.